

DOSEN MUDA



**LAPORAN AKHIR
KEGIATAN PENELITIAN PERGURUAN TINGGI**

**STUDI PERUBAHAN DENSITAS ZOOXANTHELLAE
PADA KARANG YANG TERSEDIMENTASI
SEBAGAI DETEKSI DINI KERUSAKAN TERUMBU KARANG**

Oleh:
Ir. MUNASIK, M.Sc
Ir. DIAH PERMATA WIJAYANTI, M.Sc
AGUS TRIANTO, ST., M.Sc

Biaya oleh Bagian Proyek Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia,
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,
Tahun Anggaran 2002

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2002**

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah, Tuhan seru sekalian alam atas selesainya laporan akhir penelitian ini. Sebagai insan yang haus ilmu, penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui fenomena bio-ekologi kelautan dan berusaha mencari solusi awal dalam deteksi dini kerusakan ekosistem terumbu karang dengan cara yang sederhana, murah dan tepat.

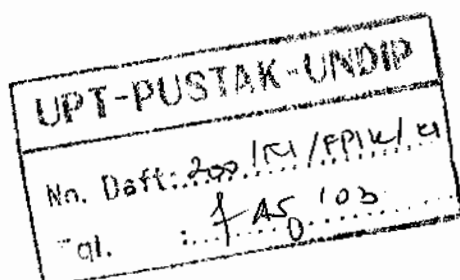
Penelitian ini dapat terlaksana berkat kerjasama yang baik dari tim peneliti maupun berbagai pihak yang turut membantu dalam pelaksanaannya baik berupa tenaga, pikiran dan dana. Oleh karena itu penulis sampaikan terima kasih terutama kepada:

1. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional melalui Proyek Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia dan Penelitian Dosen Muda, sebagai penyandang dana,
2. Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro yang telah membantu terwujudnya kegiatan penelitian ini,
3. Saudara Prawi, Ipink, Rohani Juniarta serta anggota Kelompok Studi Terumbu Karang Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro atas keterlibatannya dalam pelaksanaan penelitian,
4. Semua pihak yang turut membantu dalam penelitian hingga selesainya penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini masih banyak kelemahan dan kekurangan, kritik dan saran guna perbaikan laporan ini sangat diharapkan.

Dengan harapan, semoga laporan penelitian ini bermanfaat.

Semarang, Oktober 2002



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Kontribusi Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Zooxanthellae, algae simbiot dalam jaringan karang	4
2.2. Nutrien dan Cahaya	4
2.3. Zooxanthellae dan Faktor-faktor pengendali	5
3. MATERI DAN METODA	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	6
3.2. Materi Penelitian	6
3.3. Metode Penelitian	6
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Densitas Zooxanthellae pada Karang Masif di Perairan Yang Tersedimentasi	10
4.2. Pengaruh sedimen terhadap Densitas Zooxanthellae pada Koloni Karang masif <i>G. aspera</i> dan <i>Galaxea fascicularis</i>	11
5. KESIMPULAN DAN SARAN	14
DAFTAR PUSTAKA	15
LAMPIRAN	17

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Peralatan dan Bahan Penelitian	6
Tabel 2. Rata-rata densitas <i>Zooxanthellae</i> 10^6 sel/cm ²)	10
Tabel 3. Rata-rata densitas <i>Zooxanthellae</i> 10^6 sel/cm ²) dari dua koloni karang masif yang terkena sedimentasi.	11

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Densitas Zooxanthellae pada Karang <i>Galaxea fascicularis</i> yang terkena sedimen	12
Gambar 2.	Densitas Zooxanthellae pada Karang <i>Goniastrea aspera</i> yang terkena sedimen	12

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Terumbu karang merupakan salah satu sistem pendukung kehidupan terpenting dunia yang berfungsi sebagai penyedia makanan, kesehatan dan aspek-aspek yang berkaitan dengan kelangsungan kehidupan manusia dan pembangunan yang berkelanjutan. Namun, masa depan ekosistem terumbu karang telah dihambat oleh kegiatan eksploitasi berlebih (*over exploitation*), dampak kegiatan *anthropogenic*, polusi sedimen dari lahan atas dan perubahan iklim global (*global climate change*). Sebagai akibat dari perubahan iklim global ini adalah meningkatnya suhu permukaan laut rata-rata hingga 2°C per abad, dan pada 1998 kejadian El-Nino telah menyumbang peningkatan suhu permukaan laut. Akibatnya, terjadilah *mass bleaching* (pemutihan karang secara masal karena lolosnya zooxanthellae dari jaringan karang) pada ekosistem terumbu karang di berbagai belahan dunia. Kematian massal setelah kejadian *bleaching* bervariasi dan yang terbesar terjadi di Lautan India, ASEAN dan Pasifik Barat. Indonesia sebagai pusat keanekaragaman hayati karang dengan luas terumbu karang kurang lebih 85.700 km² (sepertiga luas terumbu karang dunia) juga mengalami kerusakan pada tahun 1998 akibat El-Nino.

Perubahan iklim global pada kurun waktu terakhir yang ditandai dengan adanya gejala La-Nina telah mengakibatkan perubahan pola curah hujan di Indonesia. Curah hujan meningkat tajam di beberapa wilayah pulau-pulau utama seperti Pulau Jawa. Peningkatan curah hujan ini membuat banjir di wilayah yang tidak pernah tergenang air. Pengaruh yang lebih mencemaskan adalah besarnya sedimen atau material tanah yang terbawa oleh sungai-sungai yang mengalir menuju pantai, seperti pantai utara Pulau Jawa. Besarnya sedimen yang terangkut ke pantai, seperti di pesisir Jepara mampu mewarnai laut menjadi merah karena kekeruhan. Kejadian ini meningkat dari waktu ke waktu, hal ini diduga seiring dengan peningkatan populasi manusia dan pengelolaan lahan atas yang kurang memadai. Penggundulan hutan dan pembukaan lahan-lahan pertanian menjadi daerah hunian turut andil akan lepasnya tanah atau sedimen terbawa oleh air

menuju laut. Besarnya sedimen dan lamanya waktu penutupan oleh sedimen pada ekosistem terumbu karang akan mempengaruhi kelangsungan ekosistem tersebut.

Studi pengaruh sedimentasi pada karang kebanyakan diarahkan pada kerusakan ekosistem karang yang ditunjukkan dengan menurunnya persentase penutupan karang (Chou, 1988; Macdonald and Perry, 2000; Munasik *et al.*, 2000). Studi kerusakan oleh berbagai polusi dan berbagai aktivitas manusia selalu menggunakan pendekatan evaluasi persentase penutupan karang, keanekaragaman jenis karang serta perubahan struktur komunitas karang. Hal ini tentunya kurang efektif terutama dalam pendugaan kerusakan karang akibat kekeruhan (sedimentasi), dimana waktu pengaruhnya sangat cepat.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan tekanan sedimentasi terhadap ekosistem terumbu karang telah terjadi di beberapa wilayah seperti Australia, Hawaii dan di ASEAN. Kerusakan terumbu karang di Malaysia, Indonesia, Filipina, Thailand, Singapura dan Vietnam setelah akibat *over exploitation* dan *destructive fishing* adalah sedimentasi (Chou, 2000). Perairan pantai utara Pulau Jawa merupakan wilayah yang banyak aliran sungai-sungai besar yang berisiko akan kekeruhan dan sedimentasi. Pasokan air sungai di waktu musim hujan mampu meningkatkan padatan tersuspensi mencapai 12.2 mg/l di titik terjauh pantai Jepara (Widiyono, 1998). Keadaan ini selanjutnya akan menurunkan kondisi ekosistem terumbu karang dengan rendahnya persentase penutupan karang dan keanekaragaman karang di perairan Jepara (Munasik *et al.*, 2000).

Pengaruh kekeruhan terhadap kehidupan karang secara tidak langsung akan mengurangi cahaya yang masuk ke perairan akibatnya akan menghambat fotosintesis *algae simbiot* (zooxanthellae). Selanjutnya penurunan partikel sedimen secara fisik akan berpengaruh langsung terhadap karang melalui pembersihan oleh formasi tentakel maupun pengeluaran *mucus*. Secara berurutan, kejadian pengaruh sedimentasi terhadap hewan karang dimulai dengan terganggunya fotosintesis zooxanthellae dan proses lanjutannya adalah tertutupnya koloni karang oleh partikel sedimen. Respon awal akibat tingginya kekeruhan

terhadap alokasi energi hewan karang ditunjukkan oleh besarnya kemampuan dalam penggunaan sumber energi heterotrop (Anthony, Kenneth *et al.*, 2000). Hal ini mengindikasikan bahwa sumber energi autotrop yang biasanya diperoleh dari simbiont karang zooxanthellae sudah tidak dapat diperoleh lagi. Dengan kata lain, zooxanthellae telah lolos dari jaringan karang atau kemungkinan tidak dapat berfungsi lagi dalam menyumbang energi utama karang. Sebagaimana diketahui bahwa energi utama bagi hewan karang diperoleh dari zooxanthellae selain dari pemangsaan zooplankton. Untuk itu, pendugaan dini kerusakan terumbu karang dapat diketahui dengan memonitor densitas zooxanthellae dalam jaringan karang.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui pengaruh sedimentasi terhadap perubahan densitas zooxanthellae pada karang masif di perairan Jepara.

1.4. Kontribusi Penelitian

Melalui pengamatan perubahan densitas zooxanthellae pada jaringan hewan karang, diharapkan dapat membantu efektivitas kegiatan monitoring kerusakan ekosistem terumbu karang, terutama pada karang yang tersedimentasi secara dini dan tepat.